

УДК 621.182.2

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВКИ КАСКАДНЫХ КРЫШНЫХ ГАЗОВЫХ КОТЕЛЬНЫХ

Д. Д. Коршунова¹, Е. П. Павлова², Н. В. Колпакова³

^{1,2,3} Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

¹ korshunova.darya@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрена установка каскадных крышных газовых котельных. Выявлены принципиальные отличия каскадных котельных в сравнении с установкой стандартной блочно-модульной котельной. Проанализированы основные преимущества установки каскадных крышных газовых котельных.

Ключевые слова: каскадная котельная, теплопотери, мощность, системы автоматики

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE INSTALLATION OF CASCADE ROOF GAS BOILERS

D. D. Korshunova¹, E. P. Pavlova², N. V. Kolpakova³

^{1,2,3} Ural Federal University named after the First
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

¹ korshunova.darya@mail.ru

Abstract. The paper considers the installation of cascade roof gas boiler houses. The fundamental differences of cascade boiler houses in comparison with the installation of a standard block-modular boiler house are revealed. The main advantages of installing cascade roof gas boiler houses are analyzed.

Keywords: cascade boiler room, heat loss, power, automation systems

Крышные газовые котельные получили широкое распространение при децентрализованном отоплении как многоэтажных жилых домов, так и при отоплении нежилых строительных объектах. Суще-

ствуют принципиальные различия между каскадом котлов и параллельным их подключением.

Каскад — это совместное электрическое и гидравлическое подключение нескольких котлов, соединенных единой системой управления, и работающих для обеспечения нагрева теплоносителя для одного и того же объекта (подключенной тепловой сети) [1].

При этом в каскадной системе управления соблюдается принцип автоматического регулирования всеми процессами в работе котельной. Среди них есть обязательные принципы:

- 1) увеличение и снижение мощности котельной по внешнему запросу системы (расход теплоносителя, погода, помещение);
- 2) равномерный износ оборудования (смена очередности работы котлов);
- 3) смена схемы очередности запуска котлов (перераспределение нагрузки) при выходе из строя одного или нескольких агрегатов;
- 4) снижение мощности работающего котла перед запуском очередного в работу (отсутствие ступенчатости в работе, плавность модуляции всей котельной);
- 5) контроль работы внешних насосов системы и их систематический запуск при длительном простое системы.

В зависимости от эксплуатационных особенностей объекта потребления тепловой энергии в систему управления каскадом котлов могут вноситься и другие автоматические элементы функционирования.

Практика подтвердила, что в отопительный сезон отдельный котел используется в среднем на 30 %. Такая малая нагрузка позволяет характеризовать работу как неэффективную. В противоположность этому каскадная система обеспечивает необходимую мощность постепенно, подключая один за другим несколько «малых» котлов вместо одного большого [1].

Диапазон изменения мощности каскада и вид установленного котельного оборудования позволяет постоянно работать с низкой температурой отопительной воды, начиная уже от +30 °С на подающей магистрали без подмеса из обратного контура, что значительно снижает расход энергоносителя, потери на излучение и в период простоя системы.

В зависимости от используемого производителя каскадного контроллера в каскад можно объединить от 2-х элементов до 8-ми, 16-ти, 32-х и более, при этом нет ограничения в мощности самих котлов

(рис. 1). Количество котлов в каскаде и их единичная мощность должна быть обусловлена, в первую очередь, экономической целесообразностью и спецификой жизнедеятельности потребителя тепла. Так, при установке в каскад 16-ти котлов мощностью по 2000 кВт каждый суммарная мощность котельной достигает 32 МВт, а минимально выходящая из котельной — всего 0,8 МВт, без перетопов и простоев системы. Этот режим работы котельной особенно важен в начале и конце отопительного периода (межсезонье), а также в летний период — для подготовки горячего водоснабжения (ГВС).

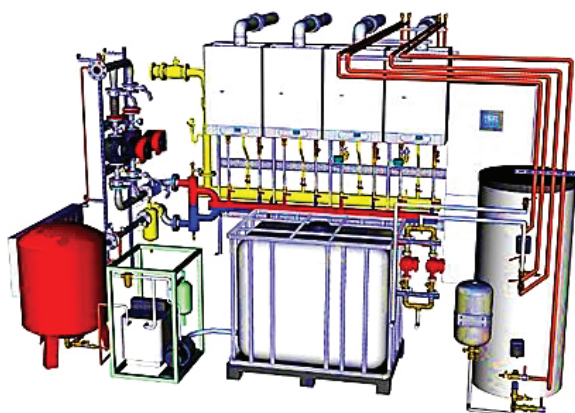


Рис. 1. Каскадная котельная

Интенсивность обогрева жилья зависит во многом от погоды на улице. Управление работой котельной в автоматическом режиме может быть организовано в зависимости от внешних запросов системы. Каскадная схема позволяет оперативно управлять всеми процессами, причем без вмешательства пользователя, в автоматическом режиме. Именно этим и определяется экономия газа, экономия фонда заработной платы и комфортный микроклимат. Любое техническое устройство имеет свой ресурс и характеризуется наработкой «на отказ» [2].

Кроме прямой экономии энергоносителя за счет широкого диапазона автоматического регулирования мощности, возможности работы на низких температурах теплоносителя (от +30 до +80 °С для настенных котлов) без подмеса из обратного контура и работы оборудования с КПД 92–94 % независимо от нагрузки котельной и подготовки ГВС через бойлера косвенного нагрева, каскадные котельные имеют

ряд неоспоримых достоинств при выборе места установки, проектировании, монтаже, пусконаладке, эксплуатации и ремонте. Расположение котельной практически не имеет ограничений в соответствии с действующими нормами и правилами. Небольшой вес, настенное размещение и отсутствие вибрации при работе котлов позволяет получать тепло и ГВС в многоквартирных жилых домах [2].

Выделим основные преимущества применения каскадных котельных:

1) высокий КПД котельной, который существенно сокращает срок окупаемости;

1) компактность, позволяющая размещать котельную в сложных условиях;

2) повышенная живучесть всей системы;

3) широкий диапазон мощности;

4) высокий класс экологичности (меньшая мощность котла создаст меньшие выбросы вредных веществ при горении);

5) крайне низкий уровень шума, не превышающий 50–55 дБ, что дает возможность избежать дополнительных мероприятий по снижению уровня шума до нормативного;

6) простота наладки и обслуживания (при запуске каскада конденсационных котлов с интегрированной автоматикой проходит значительно проще, чем пуск водогрейных котлов, и может быть выполнен квалифицированными сотрудниками любой лицензированной монтажной организации).

Список источников

1. Сахаров В. И. Каскадные котельные из настенных котлов [Электронный ресурс] // СОК. 2014. № 7. URL: c-o-k.ru/articles/kaskadnye-kotelnye-iz-nastennyh-kotlov-populyarnost-rastet (дата обращения: 28.11.2020).

2. Каскадные подключение газовых котлов [Электронный ресурс] // АЛЬФАТЭП. 2017. URL: https://alfatep.ru/article/kotly_otopleniya/kaskadnoe-podklyuchenie-gazovyh-kotlov/ (дата обращения: 24.11.2020).